

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**No English title available.**

Patent Number: DE2159728  
Publication date: 1973-06-07  
Inventor(s): MOJUMDER KANAILAL; KLEINE WERNER DIPL ING  
Applicant(s): HELLER GEB  
Requested Patent: ☐ DE2159728  
Application Number: DE19712159728 19711202  
Priority Number(s): DE19712159728 19711202  
IPC Classification: E21C15/00  
EC Classification: E21B17/22, E21B10/44B  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

---

Data supplied from the esp@cenet database - l2



# Offenlegungsschrift 2159728

Aktenzeichen: P 21 59 728.4

Anmeldetag: 2. DEZEMBER 1971

Offenlegungstag: 7. Juni 1973

Ausstellungspriorität: —

Unionspriorität: —

Datum: —

Land: —

Aktenzeichen: —

Bezeichnung: Hammerbohrer

Zusatz zu: —

Ausscheidung aus: —

Anmelder: Gebr. Heller, 2801 Uphusen

Vertreter gem. §16 PatG: —

Als Erfinder benannt: Kleine, Werner, Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., Mojumder, Kanail, 2800 Bremen

Anlage zur Patent- und  
Gebrauchsmusteranmeldung

Firma Gebrüder Heller, Uphusen, Kr. Verden (Aller)

Hammerbohrer

Die Erfindung betrifft einen Hammerbohrer zum Gesteinsdrehbohren unter gleichzeitig erfolgenden Axialschlägen, für den Einsatz in Bohrhämmern, dessen durch eine wendelförmig eingeschnittene Bohrmehl-Abfuhrnut gebildete Kernmantelfläche über sich gegenüberliegende Endabschnitte in die Bohreraußenmantelfläche übergeht.

Bekannte Gesteinsbohrer dieser Art, die als Irwinbohrer- oder in leicht abgewandelter Form als Wendelbohrer - bekannt sind, zeichnen sich gegenüber Spiralbohrern durch ihren wesentlich besseren Bohrmehl-Abgang aus. Dieses wird vor allem durch die bei nur einer Abfuhrnut möglichen geringen Steigungswinkel bewirkt. Hierdurch kann die Abfuhrnut die Aufgabe einer Förderschnecke für das Bohrmehl besser erfüllen, als bei einem bei Spiralbohrern sich ergebenden Steigungswinkel.

Durch den gegenüber den Spiralbohrern besseren Bohrmehl-Abgang ist die Reibung zwischen Bohrer, Bohrmehl und Bohrung bei diesen Irwin- oder Wendelbohrern geringer als bei den Spiralbohrern. Außerdem wird die Schlagenergie

des Bohrhammers durch das Bohrmehl bei den Irwin- oder Wendelbohrern weniger als bei den Spiralbohrern gedämpft. Aus diesen beiden Gründen ist der Bohrfortschritt, d.h., die Vorschubgeschwindigkeit des Bohrers in der Bohrung, bei den Irwin- oder Wendelbohrern größer als bei den Spiralbohrern.

Trotz dieser gegenüber dem Spiralbohrer schon verbesserten Bohrvorschubgeschwindigkeit können die bisher bekannten Irwin- oder Wendelbohrer für Bohrhammer noch nicht in ihrem Bohrfortschritt befriedigen, wenn man die von den Bohrhämmern abgegebene Energie berücksichtigt.

Die vom Bohrhammer abgegebene Energie wird für die Drehung des Werkzeuges in der Bohrung verwendet - wobei es sich um eine kontinuierliche oder diskontinuierliche Drehung handelt - und für den Antrieb eines in dem Bohrhammer befindlichen in Bohrrichtung frei beweglichen Kolbens, der auf das der Bohrerspitze abgewandte Schaftende des Werkzeuges schlägt. Die aufgebracht Schlagenergie des Kolbens erteilt dem Bohrer einen in Bohrrichtung wirkenden Impuls. Durch diesen Impuls schlägt das Werkzeug mit der meißelähnlichen Schneide eine Furche in das zu bohrende Material, wobei auch das in Schneienähe befindliche Material zerkleinert wird. Die Drehung des Werkzeuges dient dem Zweck, das Bohrklein in den Nuten des Bohrers abzutransportieren.

Die Bohrgeschwindigkeit, d.h. der Bohrfortschritt, hängt in erster Linie davon ab, wieviel Energie von dem Schlagkolben des Bohrhammers über das Werkzeug auf das zu bohrende Material übertragen wird, davon also, mit welcher Energie letztlich die Werkzeugschneide das Material zertrümmert.

Der Kolben des Bohrhammers trifft auf das Werkzeugende auf, während das Bohrwerkzeug mit seiner Schneide das zu bohrende Material berührt oder nur einen geringen Abstand von dem Material aufweist und dabei eine Geschwindigkeit in Bohrrichtung von Null oder annähernd Null hat. Die Energieübertragung hierbei erfolgt nach den Gesetzen des geraden

zentrischen unvollkommen elastischen Stoßes. D.h., daß ein Teil der kinetischen Energie des Schlagkolbens beim Stoß in Form von Wärme verloren geht - kennzeichnend hierfür ist die Stoßzahl  $k$  - und ein anderer bedeutender Teil der Energie vom Kolben dem Werkzeug nicht mitgeteilt wird, sondern durch den Rückprall des Kolbens aufgebraucht wird. Die Größe der Rückprallenergie ist abhängig vom Verhältnis der Werkzeugmasse zur Kolbenmasse und kann größer als die dem Werkzeug durch den Kolben mitgeteilte Energie sein. Der Bohrer erfährt durch den Schlag des Kolbens eine in Bohrrichtung wirkende Bewegung, die ihn in das zu bohrende Material eine Kerbe schlagen läßt, wobei seine in Bohrrichtung wirkende Geschwindigkeit Null wird.

Die dem Bohrer durch den Kolben mitgeteilte kinetische Energie dient allerdings gleichfalls nur teilweise dazu, Kerben in das zu bohrende Material zu schlagen. Ein wesentlicher Teil der in Bohrrichtung wirkenden kinetischen Energie geht durch die Reibung zwischen dem Bohrloch und dem in den Bohrmehl-Abfuhrnuten des Bohrers befindlichen Bohrklein einerseits und der Reibung zwischen dem Bohrklein und der Abfuhrnute des Bohrers andererseits verloren. Die Bohrmehlreibung bewirkt, daß die vom Schlagkolben dem Bohrer mitgeteilte Bewegung abgebremst wird und der Bohrer nur noch mit stark reduzierter Energie auf den Werkstoff auftrifft. Die Größe der Reibungsverluste läßt sich daraus erkennen, daß das Bohrmehl durch die von dem Bohrloch und der Abfuhrnute ausgeübten Reibkräfte derart verdichtet wird, daß es in der Abfuhrnute einen fest gesinterten Bohrmehlbelag bildet, der Dicken von mehr als einen Millimeter erreicht und der nur schwer zu entfernen ist. Die Bohrmehlreibung bewirkt weiter, daß ein großes Drehmoment für die Drehung des Bohrers notwendig ist. Bei einem gegebenen maximalen Drehmoment des Bohrhammers reduziert sich dadurch der mögliche größte Bohrdurchmesser. Für den Bohrer bedeutet das große Drehmoment eine große Torsionsbelastung.

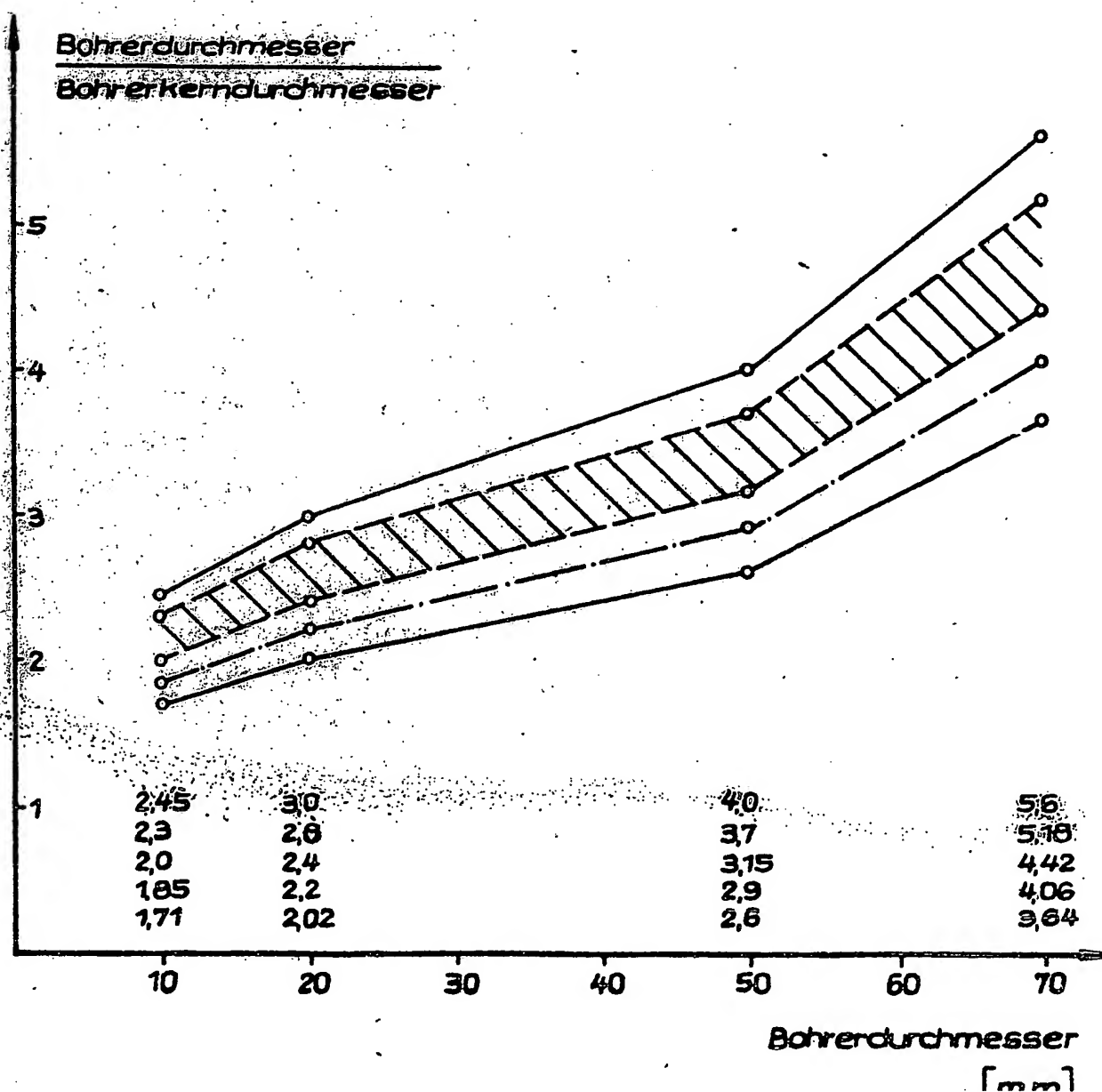
Der Torsionsbelastung durch die Bohrmehlstreibung überlagert sich eine schwingende Torsionsbelastung, die dadurch entsteht, daß die Werkzeugschneide in der von der Schneide geschlagenen Kerbe im zu bohrenden Werkstoff festrastet, während die Antriebsmaschine weiterdreht, wodurch der Bohrer tordiert wird, bis die Torsion einen Maximalwert erreicht hat und die Werkzeugschneide aus der Schlagkerbe gleitet, wobei Werkzeug und Maschine angehoben werden. Es ist dieses Herausgleiten aus der Kerbe, das der Bedienungsmann als Vibration der Maschine spürt. Neben den Torsionsschwingungen treten in dem Bohrer oft Biegeschwingungen auf, die zum einen durch die Inhomogenität des zu bohrenden Materials (z.B. unterschiedlich große und harte Kiesel im Beton) und zum anderen durch Bedienungsfehler (z.B. Verkanten des Bohrers in der Bohrung) hervorgerufen werden. Dieser doppelten Belastung durch Biege- und Torsionsschwingungen überlagern sich noch die durch den Schlag des Kolbens auf den Bohrer aufgebrachten Axialschwingungen, die im Bohrer vom Schaftende bis zur Werkzeugschneide hin und her laufen.

Die aus den aufgezählten Belastungen resultierende Gesamtbeanspruchung kann insbesondere bei langen Bohrern die zulässige Dauerwechselbelastung überschreiten und zu einem frühzeitigen Ermüdungsbruch des Bohrers führen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Bohrer der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, der so ausgebildet ist, daß er die geschilderten Nachteile der bekannten Bohrer vermeidet, und sich durch eine gegenüber den bekannten Bohrern deutlich größere Bohrvorschubgeschwindigkeit auszeichnet sowie eine Verringerung der auf ihn während des Bohrens einwirkenden Kräfte bewirkt.

Gemäß der Erfindung kennzeichnet sich der Hammerbohrer der eingangs erwähnten Art dadurch, daß das Verhältnis von Bohrdurchmesser des Bohrers: der durch den Durchmesser

der Hartmetall-Schneidplatte gegeben ist, zu Bohrerkerndurchmesser, welcher gleich Bohrer-Schaftdurchmesser minus 2 mal Bohrmehlrautentiefe ist, in Abhängigkeit von Bohrdurchmesser, Bohrerlänge und Bohrhammer innerhalb bestimmter Grenzen liegt, wobei jedoch die untere Grenze dieses Verhältnisses oberhalb der Werte bisher bekannter Hammerbohrer der eingangs beschriebenen Art liegt.



Das Schaubild zeigt die gefundenen Werte des Verhältnisses Bohrerdurchmesser zu Bohrerkerndurchmesser in Abhängigkeit vom Bohrerdurchmesser. Die untere Grenze des Verhältnisses ist gekennzeichnet durch drei Geraden zwischen den folgenden Punkten im Koordinatensystem: (10/1,71), (20/2,02), (50/2,6), (70/3,64). Die obere Grenze wird durch Geraden zwischen den folgenden Punkten beschrieben: (10/2,45), (20/3,0), (50/4,0), (70/5,6). Als vorteilhaft haben sich die Werte erwiesen, die oberhalb der Geraden zwischen den Punkten (10/1,85), (20/2,2), (50/2,9), (70/4,06) liegen. Vorteilhaft sind insbesondere jene Werte, die innerhalb des schraffierten Gebietes des Schaubildes liegen, welches durch Geraden zwischen den Punkten (10/2,0), (20/2,4), (50/3,15), (70/4,42) einerseits und Geraden zwischen den Punkten (10/2,3), (20/2,8), (50/3,7), (70/5,18) andererseits beschrieben ist. - Werte unterhalb von 10 mm Durchmesser und oberhalb von 70 mm können durch Extrapolation ermittelt werden. Bei extrem schweren Bohrhammer und extrem langen Bohrern ist bei gegebenem Bohrerdurchmesser ein Wert des Verhältnisses Bohrerdurchmesser zu Bohrerkerndurchmesser vorteilhaft, der in der Nähe der unteren Grenze liegt. Umgekehrt ist bei sehr leichten Bohrhämmern und kurzen Bohrern ein Wert in der Nähe der oberen Grenze empfehlenswert. Die Werte des schraffierten Bereiches des Schaubildes sind dagegen für fast alle Bohrhämmer und Bohrerlängen geeignet.

Vorteilhaft ist es, wenn das Verhältnis Bohrerdurchmesser zu Bohrerkerndurchmesser über mindestens 25% der Nutenbreite, insbesondere über mindestens 50% der Nutenbreite innerhalb der gefundenen Werte bleibt. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform bleibt das Verhältnis Bohrerdurchmesser zu Bohrerkerndurchmesser über mindestens 25%, insbesondere über mindestens 50% der Nutenbreite konstant oder annähernd konstant und innerhalb der gefundenen Werte.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Bohrers verringert sich gegenüber den bisher bekannten Bohrern der beschriebenen Art der Bohrerkerndurchmesser. Deshalb hat der erfindungsgemäße Bohrer eine wesentlich kleinere Masse. Dieses hat zur Folge, daß beim Aufprall des Schlagkolbens des Bohrhammers auf das erfindungsgemäße Werkzeug ein gegenüber den bisher bekannten Werkzeugen verringerter Rückprall des Schlagkolbens auftritt, wie sich anhand der Stoßgesetze zeigen läßt. Verringerter Rückprall des Kolbens bedeutet jedoch, daß ein größerer Teil der Schlagenergie auf den Bohrer übertragen wird, der deshalb tiefere Kerben in das zu bohrende Material schlägt. Wichtig ist weiter, daß durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Nut der Querschnitt der Nut erheblich vergrößert wird. Dadurch wird ein ungestörter und reibungsärmer Abtransport des durch die tiefen Kerben verstärkt anfallenden Bohrmehls gewährleistet. Wie Versuche überraschend deutlich gezeigt haben, wird durch den verringerten Kerndurchmesser das Festsintern des Bohrmehls in der Nut praktisch vollständig vermieden. Die Menge des festgesinterten Bohrmehls ist jedoch ein Maß für die Reibung. Die verringerte Bohrmehlreibung hat zur Folge, daß die Schlagenergie, die vom Kolben auf das Werkzeug übertragen wird - und die beim erfindungsgemäßen Bohrer ohnehin schon größer ist - nicht wie bei herkömmlichen Bohrern durch Reibung weitgehend aufgezehrt wird, sondern fast ungeschmälert an der Werkzeugschneide zum Einsatz kommt. - Die größere an der Schneide wirkende Schlagenergie und die ungehinderte Bohrmehlabbfuhr bewirken, daß der erfindungsgemäße Bohrer sich durch eine gegenüber den bisher üblichen Bohrern wesentlich größere Bohrvorschubgeschwindigkeit auszeichnet. So haben Versuche ergeben, daß der erfindungsgemäße Bohrer bei Vergleichsversuchen mit vom Markt hervorragend beurteilten Hammerbohrern in Wendelform bei einem Bohrdurchmesser von 14 mm um mehr als 75% schneller bohrte.

Der erfindungsgemäße Bohrer hat aufgrund seines geringen Kerndurchmessers, den er über einen Teil der Nutenbreite beibehält, eine Drehfederkonstante und eine Längsfederkonstante, die geringer ist als die der bisher üblichen Bohrer. Die zum Herausgleiten der Werkzeugschneide aus der Kerbe des zu bohrenden Werkstoffs notwendige Längenänderung und Tordierung des Bohrers wird daher von geringeren Belastungen hervorgerufen. Außerdem sinkt durch die bereits erwähnte verringerte Bohrmehleibung gegenüber dem herkömmlichen Bohrer das zur Drehung des Werkzeuges in der Bohrung benötigte Reibmoment stark ab. Daher ist das auf den gemäß der Erfindung ausgebildeten Bohrer einwirkende resultierende Gesamtdrehmoment so gering, daß die bisher große Gefahr, den Bohrer und die Maschine durch das beim Bohren auftretende Drehmoment zu überlasten - wodurch häufig Bohrerbrüche auftreten - vermieden wird.

Durch die erfindungsgemäße Wahl des Verhältnisses Bohrerdurchmesser zum Bohrerkerndurchmesser besitzt der Bohrer aufgrund des geringen Kerndurchmessers nur eine kleine Biegefederkonstante. Bereits kleine Biegebelastungen werden durch elastische Verformungen des gesamten Bohrerschaftes aufgefangen. Die auftretenden Biegebelastungen werden daher auf vorteilhafte Weise verteilt und bei gleicher Belastung eine Verringerung der auftretenden Biegespannungen erreicht.

Da die Längsfederkonstante des erfindungsgemäßen Bohrers klein ist, ergibt sich eine große Stoßdauer zwischen Schlagkolben und Werkzeug einerseits und Werkzeug und zu bohrendem Material andererseits. Das bedeutet, daß die Lastwechsel langsamer - und damit hinsichtlich der Dauerwechselfestigkeit werkzeugschonend - ablaufen. Hinzu kommt, daß der erfindungsgemäße Bohrer sich gegenüber herkömmlichen Bohrern durch eine geringe Eigenschwingungsfrequenz und große Schwingungsdämpfung auszeichnet, wie auch Messungen bestätigt haben. Die durch den Schlag des Kolbens auf den

Werkzeug ausgelösten Stoßwellen werden daher schnell abgebaut, was auch für die Torsions- und Biegeschwingungen gilt. Hieraus resultiert die gute Dauerwechselfestigkeit des erfindungsgemäßen Bohrers.

Der erfindungsgemäße Hammerbohrer wird während des Bohrens also, trotz seiner größeren Bohrvorschubgeschwindigkeit weniger belastet als herkömmliche Bohrer. Zwar ist das maximal zulässige Drehmoment oder die Knicklast des Bohrers geringer als bei den herkömmlichen Bohrern, doch gilt, daß innerhalb der im Schaubild gezeigten Grenzen für das Verhältnis Bohrerdurchmesser zu Bohrerkerndurchmesser die Verringerung der zulässigen Belastungen Hand in Hand mit einer starken Verringerung der durch das Bohren auf den Bohrer wirkenden Gesamtbelastung geht, weshalb erfindungsgemäße Bohrer den Bohrbelastungen besser als herkömmliche Bohrer gewachsen sind. - Die obere Grenze des Verhältnisses Bohrerdurchmesser zu Bohrerkerndurchmesser im Schaubild ist demgemäß dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb dieser Grenze die Abnahme der zulässigen Belastung des Bohrers größer ist als die Abnahme der beim Bohren auftretenden Belastung, so daß oberhalb dieser Grenze die Funktionssicherheit des Werkzeuges nicht gewährleistet ist.

Der unterschiedliche Anstieg der zusammengehörigen Geraden im Schaubild ist darauf zurückzuführen, daß die kleinen Bohrdurchmesser bis etwa 20 mm, da sie mit den gleichen Kolbenschlägen wie die größeren Bohrdurchmesser beaufschlagt werden, besonders empfindlich gegen Ausknicken sind, während die Bohrer ab 50 mm Durchmesser aufwärts keinen größeren Kerndurchmesser benötigen, als ihn der Bohrer mit 50 mm aufweist, da - bei den gegebenen Bohrhämmern - ab diesem Durchmesser der Bohrerücken die zusätzlich auftretenden Belastungen allein auffangen kann.

Es wird mit anderen Worten also durch ein Verhältnis Bohrerdurchmesser zu Bohrerkerndurchmesser gemäß dem Schaubild erreicht, daß sich für den Bohrer eine größere Bohrvorschubgeschwindigkeit und eine Verringerung der auf ihn wirkenden Bohrbelastung - d.h. eine größere Funktionssicherheit - ergibt.

Nachstehend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 den vorderen Endabschnitt eines erfindungsgemäß gestalteten Hammerbohrers in der Ansicht von der Seite,

Fig. 2 in einem axialen Längsschnitt einen Ausschnitt aus dem Bohrer in Fig. 1,

Fig. 3 und

Fig. 4 den erfindungsgemäßen Bohrer im axialen Längsschnitt in zwei anderen Ausführungsformen.

Die vier Zeichnungen zeigen den erfindungsgemäßen Mauerbohrer in verschiedenen Ausführungsformen im Maßstab 1 : 1. Der Hammerbohrer nach Fig. 1 weist an seinem Bohrkopf 2 eine eingelötete Hartmetallplatte 3 auf. Zur Abfuhr des an den meißelartig ausgebildeten Schneidkanten 4 der Hartmetallplatte beim Eindringen der Schneidkante in das zu bohrende Material durch die Schläge des Kolbens entstehenden Bohrkleins dient eine beiden Schneidkanten gemeinsame wendelförmig umlaufende Abfuhrnut 5. Der Bohrerrücken 7, der Bestandteil der Bohreraußenmantelfläche ist, hat die Wirkung einer wendelförmig umlaufenden Versteifungsrippe. Wie eingangs bereits dargelegt wurde, zeichnet sich der erfindungsgemäße Bohrer durch ein Verhältnis Bohrerdurchmesser  $D_A$  zu Bohrerkerndurchmesser  $D_K$  aus.

durchmesser  $D_K$  aus, daß von dem Bohrhammer, der Bohrerlänge und dem Bohrerdurchmesser abhängt und deshalb innerhalb im Schaubild angegebenen Grenzen schwanken kann, jedoch größer als bei herkömmlichen Hammerbohrern ist.

Die Fig. 3 zeigt eine besonders vorteilhafte Ausführungsform des Hammerbohrers, die sich dadurch auszeichnet, daß die Nut 5a so ausgebildet ist, daß das erfindungsgemäße Verhältnis Bohrerdurchmesser zu Bohrerkerndurchmesser über die Strecke S, das sind mehr als 50% der Nutenbreite B, eingehalten wird. In dieser Ausführungsform kann der Hammerbohrer als eine Weiterentwicklung des Irwinbohrers betrachtet werden.

Es ist vorteilhaft, wenn, wie in Fig. 2 dargestellt, die sich gegenüberliegenden Endabschnitte 6 der Bohrmehlabbfuhrnut 5 symmetrisch ausgebildet sind, da dadurch ein guter Bohrmehltransport unabhängig von der Bohrrichtung - zum Beispiel auch beim Bohren senkrecht nach oben - erreicht wird. Es ist besonders zweckmäßig, wenn, wie in Fig. 3 dargestellt, die sich gegenüberliegenden Endabschnitte 6a der Bohrmehlabbfuhrnut 5a unter einem Winkel  $\beta$  von  $90^\circ$  zur Bohrerlängsachse in die Bohreraußenmantelfläche 7a übergehen.

Die Fig. 4 zeigt einen sogenannten Wendelbohrer, dessen Nut 5b gemäß der Erfindung ausgebildet ist.

Der Hauptvorteil die Abfuhrnut eines Hammerbohrers so auszubilden, daß sich das gefundene Verhältnis von Bohrerdurchmesser zu Bohrerkerndurchmesser ergibt, besteht darin, daß die Schlagübertragung und die Bohrmehlabbfuhr so verbessert werden, daß sich ein gegenüber dem Stand der Technik erheblich größerer Bohrfortschritt ergibt, und daß die den Bohrer belastenden Kräfte kleiner werden,

wodurch sich die Funktionssicherheit des Hammerbohrers verbessert und durch die geringeren am Bohrer angreifenden Kräfte es mit gegebenen Bohrhämmern möglich ist, Bohrungen größeren Durchmessers als bisher einzubringen.

# B

## A n s p r ü c h e

1. Hammerbohrer zum Gesteinsdrehbohren unter gleichzeitig erfolgenden Axialschlägen für den Einsatz in Bohrhämmern, dessen durch eine wendelförmig eingeschnittene Bohrmehl-abfuhrnut gebildete Kernmantelfläche über sich gegenüberliegende Endabschnitte in die Bohreraußenmantelfläche übergeht, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis des durch den Hartmetall-Schneidteil (3) gegebenen Bohrerdurchmesser ( $D_A$ ) zu dem Bohrerkerndurchmesser ( $D_K$ ) in einem Schaubild, auf dessen Abzisse der Bohrerdurchmesser in Millimetern und auf dessen Ordinate das Verhältnis Bohrerdurchmesser ( $D_A$ ) zu Bohrerkerndurchmesser ( $D_K$ ) aufgetragen ist, innerhalb des Bereiches liegt, der durch Geraden, die durch Verbindung der Koordinaten (10/1,71), (20/2,02), (50/2,6), (70/3,64) miteinander und der Koordinaten (10/2,45), (20/3,0), (50/4,0), (70/5,6) miteinander entstehen, beschrieben ist, vorzugsweise oberhalb der Grenze, welche aus Geraden, die durch Verbindung der Koordinaten (10/1,85), (20/2,2), (50/2,9), (70/4,06) miteinander entstehen, gebildet ist, insbesondere innerhalb des Bereiches, der durch Geraden, die durch Verbindung der Koordinaten (10/2,0), (20/2,4), (50/3,15), (70/4,42) miteinander und der Koordinaten (10/2,3), (20/2,8), (50/3,7), (70/5,18) miteinander entstehen, beschrieben ist.

2. Hammerbohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis Bohrerdurchmesser ( $D_A$ ) zu Bohrerkerndurchmesser ( $D_K$ ) über mindestens 25% der Nutenbreite (B), vorzugsweise über mindestens 50%, einen Wert hat, der innerhalb des in Anspruch 1 genannten Bereiches liegt.

3. Hammerbohrer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis Bohrerdurchmesser ( $D_A$ ) zu Bohrerkerndurchmesser ( $D_K$ ) über mindestens 25% der Nutenbreite (B) konstant bleibt, vorzugsweise über mindestens 50%.

4. Hammerbohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die sich gegenüberliegenden Endabschnitte (6) der Bohrmehlabfuhrnut (5) symmetrisch ausgebildet sind.
5. Hammerbohrer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die sich gegenüberliegenden Endabschnitte (6a) der Bohrmehlabfuhrnut (5a) unter einem Winkel  $\beta$  von 90 Grad zur Bohrerlängsachse in die Bohreraußenmantelfläche (7a), übergehen.

15.

